Bedienungsanleitung
Spannungsverstärkersystem ENT/ENV
instruction manual
voltage amplifier system ENT/ENV



Bitte die Bedienungsanleitung vor dem Anschalten des Gerätes sorgfältig lesen.
Beachten Sie bitte insbesondere die Sicherheitshinweise!
Read carefully before switching on the power! Please see also instructions for safety, using piezoelectric actuators and power supplies!

Seriennummer / serial number: E –





Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezojena.com
VAT-Nr. DE 150521409 • Commerzbank BLZ 820 400 00, Kto 2584209 • Deutsche Bank BLZ 820 700 24
Kto 5315718Deutsche Kreditbank BLZ 120 300 00, Kto 1049048 • WEEE-Reg.-Nr. DE 75296336



Bedienungsanleitung Seite 3 ... 33

(deutsch)

Instruction manual pages 34 ... 62

(english)

Deutsche Version: 21.04.2010 von MK

english version: 2010-04-21 by MK

Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezojena.com
VAT-Nr. DE 150521409 • Commerzbank BLZ 820 400 00, Kto 2584209 • Deutsche Bank BLZ 820 700 24
Kto 5315718Deutsche Kreditbank BLZ 120 300 00, Kto 1049048 • WEEE-Reg.-Nr. DE 75296336



Inhaltsverzeichnis


piezosystemjena
unglaublich präzise



1. Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt das Spannungsverstärkersystem ENT / ENV von ***piezosystem jena***. Weiterhin finden Sie Sicherheitshinweise beim Umgang mit Piezoelementen.

2. Zertifizierung von *piezosystem jena*

Die Firma ***piezosystem jena*** GmbH ist seit 1999 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert und arbeitet nach einem anerkannten Qualitätsmanagementsystem.

TÜV CERT

ZERTIFIKAT

Die TÜV CERT-Zertifizierungsstelle des TÜV Thüringen e.V.

bescheinigt gemäß TÜV CERT-Verfahren, daß das Unternehmen

piezosystem jena GmbH
Prüssingstraße 27
07745 Jena

für den Geltungsbereich

Entwicklung und Fertigung von Piezopositioniertechnik und mikrooptischen Systemen

ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. **3330 457 990**

wurde der Nachweis erbracht, daß die Forderungen der

DIN EN ISO 9001 (1994-08)

erfüllt sind. Dieses Zertifikat ist gültig bis **Dezember 2002**

Zertifikat-Register-Nr. **15 100 9679**

Jena, 28.12.1999

TÜV THÜRINGEN

TÜV CERT-Zertifizierungsstelle des TÜV Thüringen e.V.



3. Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis

Spannungsverstärkersystem ENT / ENV

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) und der Niederspannungsrichtline (73/23/EWG) festgelegt sind.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den anhängenden Fertigungszeichnungen - die Bestandteil dieser Erklärung sind - hergestellt werden.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

Funkentstörung nach EN 55011 (DIN VDE 0875 Teil 11) Gruppe 1, Klasse B

Störfestigkeit nach EN 50082 Teil 2

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller/Importeur

piezosystem jena GmbH

Prüssingstraße 27, 07745 Jena

abgegeben durch

Leiter Elektronikentwicklung

Jena, 15.02.2001



4. Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern

- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** werden mit Spannungen bis 150V angesteuert. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesen Spannungen.
- Nach dem Transport von Piezoaktoren sollten sich diese vor dem Einschalten ca. 2h der Raumtemperatur anpassen können.
- Piezoaktoren sind stoß- und schlagempfindlich (Bruchgefahr). Vermeiden Sie auch bei eingebauten Piezoaktoren derartige Einwirkungen. Durch den piezoelektrischen Effekt können bei Stoß- oder Schlageinwirkungen Spannungen erzeugt werden, die zu Überschlägen führen können.
- Piezoaktoren sind mit hohen Druckkräften belastbar. Ohne Vorspannung dürfen sie nicht auf Zug belastet werden. Beachten Sie, dass bei Stoßeinwirkungen (z.B. Herunterfallen) und bei hochdynamischen Anwendungen Beschleunigungen des Keramikmaterials und somit auch Zugkräfte auftreten. Piezoaktoren mit mechanischer Vorspannung können im Rahmen der Vorspannung auf Zug belastet werden.
- Durch strukturbedingte Verlustprozesse innerhalb der Keramik kommt es zu einer Erwärmung beim dynamischen Betrieb. Bei ungenügenden Kühlungsmaßnahmen kann es zu Ausfällen kommen. Eine Erwärmung über der Curietemperatur (übliche Werte ca. 140°C - 250°C) lässt den piezoelektrischen Effekt verschwinden.
- Piezoaktoren können elektrisch als Kondensatoren angesehen werden. Die Entladungszeiten liegen im Bereich von Stunden bis Tagen. Deshalb können auch nach Trennung der Piezoaktoren von der Spannungsversorgung hohe Spannungen anliegen. Bleibt der Aktor mit der Elektronik verbunden, so wird er innerhalb einer Sekunde nach dem Abschalten auf ungefährliche Spannungswerte entladen.
- Piezoaktoren können allein durch Erwärmung oder Abkühlung durch die dadurch erfolgende Längenänderung eine Spannung an den Anschlüssen erzeugen. Bedingt durch die Eigenkapazität ist das Entladungspotential nicht zu vernachlässigen. Bei üblicher Raumtemperatur ist dieser Effekt unbedeutend.
- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** sind justiert und verklebt. Ein Öffnen der Stellelemente führt zur Dejustage. Eine Beschädigung des inneren Aufbaus ist dabei nicht auszuschließen. Dieses kann zur Funktionsunfähigkeit führen.

- Geräte von ***piezosystem jena*** dürfen deshalb nicht geöffnet werden. Ein Öffnen führt zum Garantieverlust!
- Verwenden sie nur mitgelieferte Kabel und Verlängerungen. So können Geräteausfälle durch evtl. falsche Verbindungen verhindert werden.
- Bei Problemen wenden Sie sich bitte an ***piezosystem jena*** oder an den jeweiligen Händler.

Achtung! Trotz mechanischer Vorspannung können Stoßkräfte (z.B. Fallenlassen oder Anstoßen) zu einer Beschädigung des eingebauten Keramikelementes führen. Bei Beschädigungen des Piezoaktors aufgrund derartiger Einwirkungen können wir keine Garantie übernehmen. Bitte gehen Sie deshalb sehr sorgfältig mit Ihrem Piezoaktor um.

5. Sicherheitshinweise

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.
- Achten Sie auf ausreichende Belüftung der Steuerelektronik. Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden. Die Geräte sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Ofen usw.) aufgestellt werden.
- Vermeiden Sie unbedingt das Eindringen von Flüssigkeiten in die Geräte! Diese können zu einem elektrischen Schlag, Brand oder Fehlfunktionen des Gerätes führen.
- Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Geräte oder die Kabel!
- Betreiben Sie die Geräte von ***piezosystem jena*** nur in sauberer und trockener Umgebung. Nur dafür speziell vorgesehene Geräte (z.B. auch Piezoelemente) dürfen unter abweichenden Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (z.B. Verlängerungs-kabel).
- ***piezosystem jena*** übernimmt keine Garantie bei Fehlfunktionen durch fremdes Zubehör. Besonders geregelte Systeme sind nur in dem von ***piezosystem jena*** ausgelieferten Zustand voll funktionstüchtig. Das Verwenden zusätzlicher Kabel oder abweichender Stecker verändert die Kalibrierung und andere spezifizierte Daten. Dieses kann bis zur Fehlfunktion der Geräte führen.

- Piezoelemente sind empfindliche Präzisionsgeräte von großem Wert. Bitte behandeln Sie die Geräte dementsprechend. Achten Sie auf eine mechanisch saubere Befestigung der Piezoelemente, ausschließlich an den dafür vorgesehenen Befestigungsstellen!

Unter den nachfolgend aufgeführten Umständen müssen die Geräte sofort vom Netz getrennt und ein Servicetechniker konsultiert werden:

- beschädigte Kabel (z.B. Netzkabel)
- Flüssigkeiten sind in das Gerät gelangt
- Geräte waren Regen ausgesetzt oder sind mit Wasser in Berührung gekommen
- Gerät funktioniert bei Bedienung entsprechend der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß

6. Kurzanleitung, Funktionskontrolle

Bitte überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit (siehe Packliste) und Unversehrtheit aller angegebenen Positionen.

Sichtprüfung Aktor und Spannungsverstärker:

- Kopf- und Grundplatte des Aktors (wenn vorhanden) müssen parallel zueinander stehen
- keine Kratzer auf Kopf- und Grundplatte
- bitte informieren Sie ***piezosystem jena*** sofort bei Beschädigungen des Systems
- bitte lassen Sie sich Transportschäden vom Lieferanten (Paketdienst o.ä.) bestätigen



Bitte prüfen Sie vor dem Einschalten des Systems:

- Netzschalter ist ausgeschaltet
- Gerät ist für die anliegende Spannung ausgelegt (230V oder 115V, Typenschild an der Gehäuserückwand prüfen)
- alle Potentiometer befinden sich am linken Anschlag (Pos.1, siehe Abbildung 1)
- alle Schalter am CSG-Modul (wenn eingebaut) stehen in der „closed loop off“ -Position
- Kippschalter der EDA (wenn eingebaut) muss auf Stellung 1 (links) stehen. Schließen Sie das (die) Piezoelement(e) an. (Seriennummer des (der) Aktors(en) muss mit dem Label auf dem Spannungsverstärker übereinstimmen) Schließen Sie das Netzkabel an.

Schalten Sie das Gerät ein.

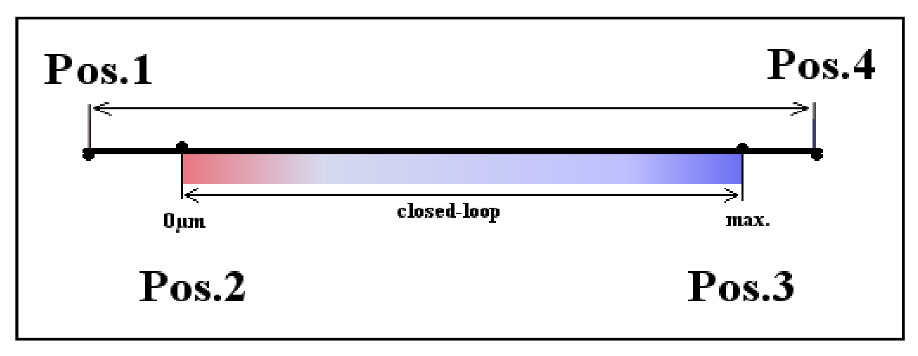
- Netzkontroll-LED muss leuchten
- Kontrolllampe Verstärker (Bereitschaftsanzeige) leuchtet auf
- das Display zeigt die Position 1 des Aktors im ungeregelten Betrieb (siehe Abbildung 1 auf Seite 10)
- 

Abbildung 1: Übersicht Stellwege im geregelten und ungeregelten Betrieb



Funktionskontrolle für jeden Kanal wie folgt durchführen:

- Das Display zeigt die Position 1 des Aktors im ungeregelten Betrieb.
- Drehen Sie das Potentiometer auf den rechten Endanschlag (Position 4). Der maximale Hub des Aktors wird angezeigt. Der totale Hub des Aktors errechnet sich aus Position 4 – Position 1.
- Stellen Sie das Potentiometer wieder auf den linken Anschlag ein.
- Schalten Sie die Regelung ein (closed loop – on). Der Aktor bewegt sich auf Position 2 (Nullstellung im geregelten Betrieb).
- Das Display zeigt 0.0, wenn kein externer OFFSET am System anliegt; externer OFFSET ist z.B. durch eine Spannung am Modulationseingang möglich, ein evtl. auftretendes Knackgeräusch wird durch die plötzliche Beschleunigung des Aktors erzeugt und stellt keine Fehlfunktion dar.
- Drehen Sie das Potentiometer wieder auf Rechtsanschlag. Der maximale Hub des Aktors im geregelten Betrieb wird angezeigt (Position 3). Der totale Hub des Aktors im geregelten Betrieb errechnet sich aus Position 3 – Position 2 (siehe Abbildung 1 und Daten der Kalibrierung).
- Drehen Sie das Potentiometer in die linke Position und schalten Sie die Regelung aus (closed loop – off).
- Schalten Sie das Gerät aus, achten Sie auf den Linksanschlag des Potentiometers und die abgeschaltete Regelung.

Wenn eine EDA-Karte eingebaut ist:

- Verbinden Sie bei ausgeschalteten Geräten (Spannungsverstärker und PC) das serielle Schnittstellenkabel mit beiden Geräten.
- Schalten Sie Rechner und ENV-System ein.
- Verwenden Sie ein beliebiges Terminalprogramm zur Kommunikation mit dem System. Dieses ist normalerweise Bestandteil Ihres Betriebssystems, bitte sehen Sie in der Anleitung nach. Parameter: COMx:9600,n,8,1.
- Bei Betätigung des RESET-Tasters an der EDA leuchtet kurz die rote LED an der EDA auf, das Terminalprogramm bringt eine Rückmeldung, um welche EDA es sich handelt, incl. Firmware-Version. Die Funktionskontrolle ist hiermit abgeschlossen!



7. Beschreibung des Spannungsverstärkers

7.1. Allgemeines

Das Verstärkersystem ENT / ENV ist für Niedervoltpiezoelemente konzipiert und wird in 19" Technik gefertigt. Damit wird ein modularer Aufbau entsprechend den jeweiligen Erfordernissen ermöglicht.

Eine komplette Verstärkereinheit besteht jeweils aus einem Gehäuse mit Netzteileinschub ENT und den gewünschten Verstärkermodulen. Weiterhin kann ein Einschub mit serieller und IEEE488-Schnittstelle eingesetzt werden.

Die Verstärkermodule ermöglichen eine dynamische Ansteuerung der Piezoelemente über einen Modulationseingang.

Die Ausgangsspannung kann über den Monitorausgang kontrolliert werden. Jeder Kanal ist mit einer Schutzschaltung zur Vermeidung von Ein- und Ausschaltimpulsen versehen. Eine weitere Schutzschaltung verhindert das Anliegen einer zu hohen Ausgangsspannung, die zur Zerstörung der Niederspannungspiezoelemente führen kann.

Das Verstärkersystem zeichnet sich durch eine hervorragende Restwelligkeit aus. Typischerweise werden die im Datenblatt angegebenen Werte deutlich unterschritten. Damit lassen sich Feinstverstellungen bis in den sub-nm Bereich durchführen!

Bitte beachten Sie, dass Verstärkermodule, die mit einem Sensormodul ausgestattet sind, nach einem Spannungseinbruch automatisch in die Betriebsart „open loop“ wechseln. Eine vorher im „closed loop“-Modus eingestellte Position ist daher nicht mehr gültig.

Werden Verstärkermodule mit einem Modul EDA „extern“ gesteuert, so sind in dieser Betriebsart die MOD-Buchse und das Offset-Potenziometer deaktiviert.

Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezojena.com
VAT-Nr. DE 150521409 • Commerzbank BLZ 820 400 00, Kto 2584209 • Deutsche Bank BLZ 820 700 24
Kto 5315718Deutsche Kreditbank BLZ 120 300 00, Kto 1049048 • WEEE-Reg.-Nr. DE 75296336



7.2. Technische Daten

7.2.1. Gehäuse

Gehäuseabmessungen 28 TE / 3HE	
BxTxH [mm] Standard	195 x 343 x 158 (inkl. Fuß 8mm)
BxTxH [mm] Small	164 x 272 x 140 (inkl. Fuß 7mm)
Gehäuseabmessungen 42 TE / 3HE	
BxTxH [mm] Standard	265 x 343 x 158 (inkl. Fuß 8mm)
BxTxH [mm] Small	235 x 272 x 140 (inkl. Fuß 7mm)
Gehäuseabmessungen 63 TE / 3HE	
BxTxH [mm] Standard	373 x 343 x 158 (inkl. Fuß 8mm)
BxTxH [mm] Small	342 x 272 x 140 (inkl. Fuß 7mm)
Gehäuseabmessungen 84 TE / 3HE	
BxTxH [mm] Standard	480 x 343 x 158 (inkl. Fuß 8mm)
BxTxH [mm] Small	448 x 272 x 140 (inkl. Fuß 7mm)
BxTxH [mm] doppelte Höhe	480 x 343 x 290 (inkl. Fuß 8mm)
BxTxH [mm] Rack	483 x 272 x 133 (ohne Griffe)

Tabelle 1: technische Daten Gehäuse

1 TE = 5,08 mm

3 HE = 129 mm



7.2.2. Netzteile

Netzanschluss	115V / 60Hz	230V / 50Hz
ENT 40		
Sicherung	2 AT	1 AT
Nennstrom [A]	2	1
Ausgangsleistung ENT40 [W]	25	
Einschubbreite	14 TE = 71mm	
ENT 150		
Sicherung	2 AT	1 AT
Nennstrom [A]	2	1
Ausgangsleistung ENT150 [W]	50	
Einschubbreite	14 TE = 71mm	
ENT 400		
Sicherung	Si1: 1 AT Si6: 4 AT	Si1: 1 AT Si6: 2 AT
Nennstrom [A]	4	2
Ausgangsleistung ENT400 [W]	100	
Einschubbreite	18 TE = 91mm	

Tabelle 2: technische Daten Netzteilmodule

Die Netzteileinschübe sind ausschließlich für den Betrieb der entsprechenden Einschubmodule von ***piezosystem jena*** bestimmt. Externe weitere Stromabnehmer dürfen nicht angeschlossen werden. Defekte Sicherungen dürfen nur durch eine neue Sicherung gleichen Wertes ersetzt werden.

Bei Problemen wenden Sie sich bitte an unsere Mitarbeiter.



7.2.3. Spannungsverstärkermodule

7.2.3.1. Modul ENV 40

Ausgangsleistung [W]	6
Einschubbreite	14 TE = 71mm
Ausgangsspannung [V]	-10 ... 150
permanenter Ausgangsstrom [mA]	40
Stabilität bei konstanten Umgebungsbedingungen	typ.<1mV
Rauschen Ausgangsspannung:	0,3mV$_{RMS}$ @ 500 Hz
Modulationseingang (MOD) [V]	0...10, BNC
Eingangswiderstand [kΩ]	10
DC OFFSET	10-fach Wendelpotentiometer
Display (Anzeige in V in ungeregelter Ausführung, sonst Anzeige in physikalischer Einheit)	3.5 Digits
Anzeigen (LEDs)	grüne LED für ON rote LED für Bereichsüberschreitung (Out Of Range)
Aktoranschluss	LEMO 0S.302
Monitorausgang (MON) [V]	-1 ... 15, BNC (Ausgangswiderstand 100kΩ)
Besonderheiten	Schutzschaltung gegen Ein- und Ausschaltimpulse, Überspannungsschutz (OOR)

Tabelle 3: technische Daten Spannungsverstärkermodul ENV40



7.2.3.2. Modul ENV 300

Ausgangsleistung [W]	39
Einschubbreite	14 TE = 71mm
Ausgangsspannung [V]	-20 ... 130
permanenter Ausgangsstrom [mA]	300
Rauschen Ausgangsspannung:	0,3mV$_{RMS}$ @ 500 Hz
Modulationseingang (MOD) [V]	0...10, BNC
Eingangswiderstand [kΩ]	10
DC OFFSET	10-fach Wendelpotentiometer
Display (Anzeige in V in ungeregelter Ausführung, sonst Anzeige in physikalischer Einheit)	3.5 Digits
Anzeigen (LEDs)	grüne LED für ON rote LED für Bereichsüberschreitung (Out Of Range)
Aktoranschluss	LEMO 0S.302
Monitorausgang (MON) [V]	-2 ... 13, BNC (Ausgangswiderstand 100kΩ)
Besonderheiten	Schutzschaltung gegen Ein- und Ausschaltimpulse, Überspannungsschutz (OOR) Schutz gegen Überhitzung und Kurzschluss Sanftanlauf

Tabelle 4: technische Daten Spannungsverstärkermodul ENV 300



7.2.3.3. Modul ENV 800

Ausgangsleistung [W]	104
Einschubbreite	14 TE = 71mm
Ausgangsspannung [V]	-20 ... 130
permanenter Ausgangsstrom [mA]	800
Rauschen Ausgangsspannung:	0,3mV_{RMS} @ 500 Hz
Modulationseingang (MOD) [V]	0...10, BNC
Eingangswiderstand [kΩ]	10
DC OFFSET	10-fach Wendelpotentiometer
Display (Anzeige in V in ungeregelter Ausführung, sonst Anzeige in physikalischer Einheit)	3.5 Digits
Anzeigen (LEDs)	grüne LED für ON rote LED für Bereichsüberschreitung (Out Of Range)
Aktoranschluss	LEMO 0S.302
Monitorausgang (MON) [V]	-2 ... 13, BNC (Ausgangswiderstand 100kΩ)
Besonderheiten	Schutzschaltung gegen Ein- und Ausschaltimpulse, Überspannungsschutz (OOR) Schutz gegen Überhitzung und Kurzschluss Sanftanlauf

Tabelle 5: technische Daten Spannungsverstärkermodul ENV 800

7.2.3.4. Modul ENV ** SG

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 40, ENV 300 oder ENV 800. Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungs-verstärkermodul ENV 40, ENV 300 oder ENV 800.

Breite	20TE = 101mm
Messsystemanschluss	LEMO 0S 304
Anzeigen (LEDs)	grüne LED für CL ON grüne LED für ON rote LED für Bereichsüberschreitung (Out Of Range)
Taster „closed loop“	Taster zum Ein- bzw. Ausschalten des Regelkreises
Monitorausgang (MON) [V]	0...10, BNC (Ausgangswiderstand <1kΩ)
Nullpunkt-Verschiebung (ZERO)	ZERO
Reglertyp	PID
Messsystem	Dehnmessstreifen (DMS)
Regelzeiten	typisch 0,01 ... 0,4 s (in Abhängigkeit vom verwendeten Aktor und Verstärker)
Nichtlinearität	typisch < 0,2 % FS typisch < 0,7 % FS (PA-Aktoren)
Wiederholbarkeit	typisch < 0,05 % FS

Tabelle 6: technische Daten Modul ENV ** SG



7.2.3.5. Modul ENV ** CAP

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 40, ENV 300 oder ENV 800. Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungsverstärkermodul ENV 40, ENV 300 oder ENV 800.

Breite	20TE = 101mm
Messsystemanschluss	LEMO 0S 650
Anzeigen (LEDs)	grüne LED für CL ON grüne LED für ON rote LED für Bereichsüberschreitung (Out Of Range)
Taster „closed loop“	Taster zum Ein- bzw. Ausschalten des Regelkreises
Monitorausgang (MON) [V]	0...10, BNC (Ausgangswiderstand <1kΩ)
Nullpunkt-Verschiebung (ZERO)	ZERO
Reglertyp	PID
Messsystem	kapazitives Messsystem
Regelzeiten	typisch 0,01 ... 0,4 s (in Abhängigkeit vom verwendeten Aktor und Verstärker)
Nichtlinearität	typisch < 0,05 % FS
Wiederholbarkeit	typisch < 0,04 % FS

Tabelle 7: technische Daten Modul ENV ** CAP



7.2.3.6. Modul ENV ** CLE

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 40, ENV 300 oder ENV 800. Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungsverstärkermodul ENV 40, ENV 300 oder ENV 800.

Breite	14 TE = 71mm
Messsystemanschluss	ODU 4pol.
Anzeigen (LEDs)	grüne LED für CL ON grüne LED für ON rote LED für Bereichsüberschreitung (Out Of Range)
Taster „closed loop“	Taster zum Ein- bzw. Ausschalten des Regelkreises
Monitorausgang (MON) [V]	0...10, BNC (Ausgangswiderstand <1kΩ)
Nullpunkt-Verschiebung (ZERO)	ZERO
Reglertyp	PID
Messsystem	extern
Regelzeiten	typisch 0,01 ... 0,4 s (in Abhängigkeit vom verwendeten Aktor und Verstärker)

Tabelle 8: technische Daten Modul ENV ** CLE



7.2.3.7. Modul ENV 40 C/CSG/CCP

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 40. Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungsverstärkermodul ENV 40.

Breite	6TE = 30,5mm
Aktoranschluss	LEMO 0S.302
Messsystemanschluss	LEMO 0S 304 (CSG) LEMO 0S 650 (CCP)
Anzeigen (LEDs)	rote LED für ON rote LED für UDL (Under Load) rote LED für OVL (Over Load)
DC OFFSET	3/4-Gang Wendelpotentiometer
Schalter „closed loop“	Schalter zum Ein- bzw. Ausschalten des Regelkreises
Reglertyp	PID
Messsystem	ohne (ENV 40 C) Dehnmessstreifen (ENV 40 CSG) kapazitiv (ENV 40 CCP)
Modulationseingang (MOD) [V]	0...10, SMB (Eingangswiderstand 10kΩ)
Monitorausgang (MON) [V]	ENV 40 C: -1..15, SMB (Ausgangswiderstand 100kΩ) ENV 40 CSG / ENV 40 CCP: 0..10, SMB (Ausgangswiderstand <1kΩ)
Display	entfällt

Tabelle 9: technische Daten ENV 40 C/CSG/CCP



7.2.3.8. Modul ENV 40 nanoX **

Diese Verstärker sind speziell für den Antrieb der nanoX - Stellelemente entwickelt und eignen sich nicht zum Betreiben anderer Piezoaktoren.

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 40 (bzw. SG/CAP). Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungsverstärkermodul ENV 40.

Ausgangsleistung [W]	12 (2 * 6)
Ausgangsspannung [V]	-10 ... 150
Ausgangsspannung 2 [V]	150 ... -10
permanenter Ausgangsstrom [mA]	2 * 40
Aktoranschluss	ODU Serie L (3pol.)

Tabelle 10: technische Daten Modul ENV 40 nanoX **

7.2.3.9. Modul ENV 300 nanoX **

Diese Verstärker sind speziell für den Antrieb der nanoX - Stellelemente entwickelt und eignen sich nicht zum Betreiben anderer Piezoaktoren.

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 300 (bzw. SG/CAP). Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungsverstärkermodul ENV 300.

Ausgangsleistung [W]	39 (2 * 19.5)
Ausgangsspannung [V]	-20 ... 130
Ausgangsspannung 2 [V]	130 ... -20
permanenter Ausgangsstrom [mA]	2 * 150
Aktoranschluss	ODU Serie L (3pol.)

Tabelle 11: technische Daten Modul ENV 300 nanoX **



7.2.3.10. Modul ENV 800 nanoX **

Diese Verstärker sind speziell für den Antrieb der nanoX - Stellelemente entwickelt und eignen sich nicht zum Betreiben anderer Piezoaktoren.

Es gelten die allgemeinen technischen Daten vom Spannungsverstärkermodul ENV 800 (bzw. SG/CAP/CLE). Weiterhin gelten folgende zusätzliche und abweichende technische Daten. Diese ersetzen dann die entsprechende technische Spezifikation in der allgemeinen Beschreibung vom Spannungsverstärkermodul ENV 800.

Ausgangsleistung [W]	104 (2 * 52)
Ausgangsspannung [V]	-20 ... 130
Ausgangsspannung 2 [V]	130 ... -20
permanenter Ausgangsstrom [mA]	2 * 400
Aktoranschluss	ODU Serie L (3pol.)

Tabelle 12: technische Daten Modul ENV 800 nanoX **



7.2.4. Messmodul ECP1

Breite	6TE = 30,5mm
Messsystemanschluss	LEMO 0S.650
Messbereich	200 µm oder 500 µm
Empfindlichkeit	100mV/µm bzw. 40mV/µm
Ausgang	± 10V
Versorgung	± 15VDC / ± 50mA
Auflösung	$>10^5$
Temperaturbereich	Sensor: -50 ... + 150 °C Sensorkabel: -50 ... + 150 °C Elektronik: +10 ... + 40 °C
Umgebungsbedingungen	Luftfeuchte 5 ... 95 % (nicht kondensierend)
Sensoraußendurchmesser	10mm
Gewicht (Sensor + Kabel)	56g
Sensorkabellänge	1,6m
Mindestdurchmesser Messobjekt	12mm
Temperaturstabilität der Elektronik	≤0,01%FS / K
Langzeitstabilität	≤0,02%FS / Monat
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 50081-1 EN 50082-2
Schutzart (Elektronik und Sensor)	IP 40
Nichtlinearität	typisch < 0,05 %FS
Wiederholbarkeit	typisch < 0,04 %FS

Tabelle 13: technische Daten Messmodul ECP1

8. Bedienung

8.1. Inbetriebnahme

Das Gerät wird über den Netzstecker an das Netz angeschlossen, bitte achten Sie auf die richtige Netzspannung. Der Netzschalter befindet sich am ENT-Modul (normalerweise linkes Modul), die Netzsicherung befindet sich im Modul. Die Piezoaktoren werden mit Spannungen bis +150V angesteuert. Bitte achten Sie auf den Berührungsschutz. Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** stellen hauptsächlich eine kapazitive Last dar. Nach der Trennung vom Spannungsverstärker kann deshalb noch eine Restspannung am Piezoaktor anliegen.

Bitte beachten Sie, dass Verstärkermodule, die mit einem Sensormodul ausgestattet sind, nach einem Spannungseinbruch automatisch in die Betriebsart „open loop“ wechseln. Eine vorher im „closed loop“-Modus eingestellte Position ist daher nicht mehr gültig.

Bei Verwendung des Verstärkers ENV 40 CSG/CCP sind folgende Besonderheiten zu beachten:



Vor dem Ein- und Ausschalten des Gerätes ist der Schalter “closed loop” in Position “OFF” zu stellen. Aufgrund der internen Regelreserve für den Betrieb „closed loop“ (geschlossener Regelkreis) können sonst Spannungssprünge am Piezoelement auftreten. Dies betrifft nur die Ein- und Ausschaltvorgänge des Gerätes.

Zur weitgehenden Vermeidung von Ein- und Ausschaltimpulsen nehmen Sie das Gerät und das Piezoelement folgendermaßen in Betrieb:

Ausgangslage Verstärker ENV **:

1. Potentiometer in linker Endlage
2. kein Signal am Modulationseingang
3. Piezoelement (Anschluss OUT) angeschlossen
4. Ausgangslage ENV 40 CSG/CCP: “closed loop” = OFF
5. Messkabel (SENSOR) angeschlossen

Einschalten:

1. Gerät am Netzteilmodul einschalten
2. Entsprechend dem Arbeitsregime Reglerschalter „closed loop“ umschalten
3. Position wählen mit DC-Level und/oder Signal an Modulationseingang



8.2. Bedienung allgemein

8.2.1. Netzteil ENT ***

An der Frontseite befindet sich der Netzschalter und eine LED, die die Betriebsbereitschaft signalisiert.

8.2.2. Anzeigen

Nach dem Einschalten zeigt die linke ON-LED die Betriebsbereitschaft an.

Ungeregelter Verstärker (ENV40 / ENV300 / ENV800 / ENV40C / ENV ** nanoX):

Nach dem Einschalten zeigt das Display die Ausgangsspannung an.

Geregelter Verstärker (ENV ** SG/CAP):

Kurz nach dem Einschalten erscheint im Display der ungeregelte Aktorweg in µm. Bei Linksanschlag des Potentiometers für den DC-Level befindet sich der Aktor unterhalb des Regelbereiches am negativsten Punkt (Pos.1, siehe Abbildung 1 auf Seite 10) des Gesamtstellbereiches (Pos.1 bis Pos.4). Wird anschließend in den geregelten Betriebsmodus durch Betätigen des “closed loop”-Tasters umgeschaltet, bewegt sich der Aktor auf die Nullposition des Regelbereiches (Pos.2). Auf der Anzeige wird 0.0 (±0.1) µm ausgegeben. Der Aktor kann dabei in Abhängigkeit von der gerade eingestellten Position einen Sprung ausführen, da der geregelte Stellbereich nur ungefähr 80% vom möglichen Gesamtstellbereich beträgt. Wird das Potentiometer anschließend in die rechte Endlage gedreht, so wird der maximale geregelte Weg zurückgelegt (Pos.3) und angezeigt. Dieser Weg ist von der Spezifikation des Aktors abhängig und kann je nach Aktortyp variieren.

Die rote „OOR“-LED zeigt einen Fehler im Gerät oder eine Übersteuerung an. In diesem Fall bitte die Übersteuerung vermeiden oder das Gerät sofort ausschalten, wenn die Anzeige nicht durch Reduzierung des Steuersignals erlischt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Aktor-Schutzmechanismen nicht mehr funktionstüchtig sind.

Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezojena.com
VAT-Nr. DE 150521409 • Commerzbank BLZ 820 400 00, Kto 2584209 • Deutsche Bank BLZ 820 700 24
Kto 5315718Deutsche Kreditbank BLZ 120 300 00, Kto 1049048 • WEEE-Reg.-Nr. DE 75296336



Anzeige	geregeltes System	ungeregeltes System
3,5-stelliges LC Display	Anzeige des Hubes in µm	Anzeige der Aktorspannung in V
grüne LED für CL ON	Anzeige Regelung An/Aus	nicht vorhanden
grüne LED für ON	Nach Einschalten der Netzspannung wird der Verstärkerausgang nach einer Zeitverzögerung von ca. 2s zugeschaltet. Mit dieser Maßnahme werden Spannungsspitzen, hervorgerufen durch den Einschaltvorgang, vermieden. Leuchtet die grüne LED auf, so befindet sich der Verstärker in Betriebsbereitschaft, der Ausgang ist zugeschaltet. Eine äquivalente Schutzschaltung verhindert Spannungsspitzen beim Ausschalten des Gerätes.	
rote LED für Bereichsüber-schreitung (Out Of Range)	Durch die Kombination von Modulationsspannung und Offset-Pegel können Spannungen über 150V generiert werden. Diese Spannungen können zur Zerstörung der Piezoelemente führen. Durch interne Schutzschaltungen wird eine Überhöhung der Ausgangsspannung verhindert und eine Warnung angezeigt.	

Tabelle 14: Anzeigeelemente Modul ENV

8.2.3. Potentiometer: DC-Level

Mit diesem Regler wird die Offset-Spannung eingestellt, bzw. es erfolgt die manuelle Bedienung des Gerätes.

8.2.4. Modulationseingang: MOD

An diesem Eingang kann ein analoges Modulationssignal im Bereich von 0 bis +10V eingespeist werden. So kann der Hub ferngesteuert eingestellt werden. Es erfolgt eine Addition der am Modulationseingang anliegenden Spannung mit der am Potentiometer „DC-Level“ eingestellten Offsetspannung. Diese Offsetspannung besitzt ebenfalls einen Bereich von 0 bis +10V. In Verbindung mit der extern eingespeisten Spannung darf die Summenspannung diesen Bereich nicht verlassen. Spannungen außerhalb des zulässigen Bereiches werden durch die OOR-Anzeige signalisiert.

8.2.5. Monitorausgang: MON

Im ungeregelten System wird über diesen Anschluss die Ausgangsspannung im Verhältnis 10:1 angezeigt.

Im geregelten System steht an der MON-Buchse das aufbereitete Sensorsignal zur Verfügung. Unabhängig vom absoluten Stellbereich des Aktors beträgt die Ausgangsspannung 0 bis +10V für 0 bis 100% Stellweg für den geregelten Betrieb.

Das Ausgangssignal kann z.B. über ein Oszilloskop kontrolliert werden. Dieses ist besonders bei dynamischer Ansteuerung empfehlenswert. Beachten Sie den Innenwiderstand des Monitorausgangs. Angeschlossene Messgeräte sollten mindestens 10MΩ Innenwiderstand besitzen. Der Ausgang ist nicht kurzschlussfest und verträgt keine injizierten Spannungen.

8.2.6. Aktor-Anschluss: OUT

Über diese Buchse wird der Aktor kontaktiert, der im ungeregelten Betrieb mit Spannungen von -10V bis +150V (ENV 40) bzw. -20V bis +130V (ENV 300 / ENV 800) arbeitet. Im geregelten Betrieb variiert die Ausgangsspannung innerhalb dieses Bereiches, um eine Position stabil zu halten.

8.2.7. Nullpunkt-Verschiebung (ZERO)

Diese Einstellmöglichkeit ist nur bei geregelten Systemen vorhanden. Mit diesem Einstellregler kann der Nullpunkt der Anzeige geringfügig verstellt werden. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf den Regelkreis.

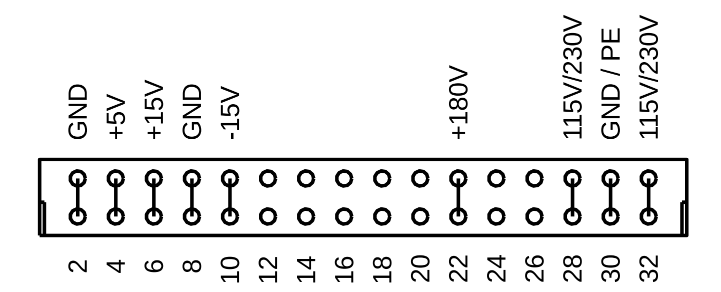
Liegt die Einstellung zu weit von der Grundeinstellung entfernt, so kann die Anzeige unter Umständen die Wegänderung des Piezoelementes nicht mehr vollständig anzeigen. In diesem Fall drehen Sie bitte das Potentiometer „DC-LEVEL“ des Verstärkermoduls in seine linke Ausgangslage und setzen Sie die Anzeige mit dem Einstellregler „ZERO“ auf Null.



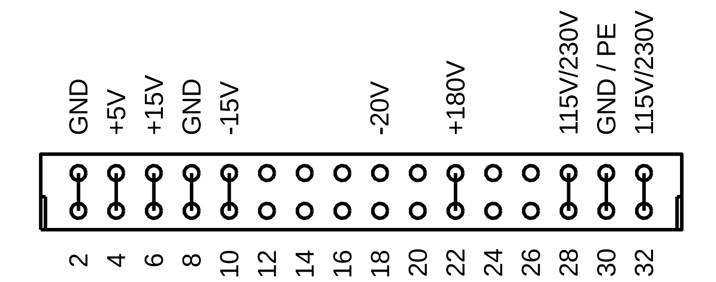
9. Steckverbinder (Rückseite)

9.1. Anschlussbelegung Netzteile

9.1.1. Netzteil Modul ENT 40/20

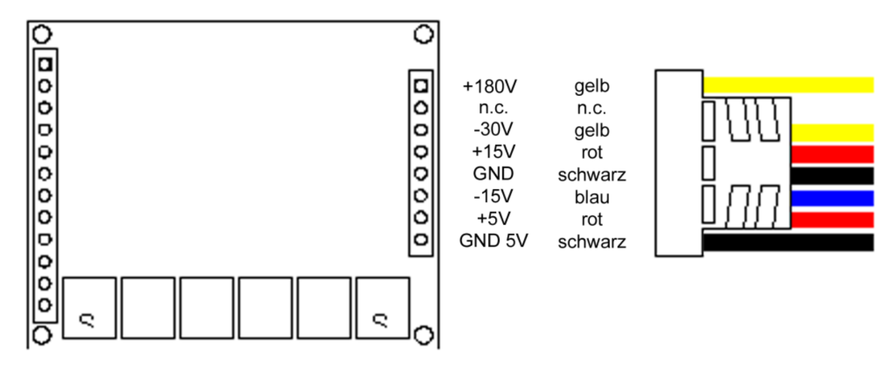


9.1.2. Netzteil Modul ENT 150/20





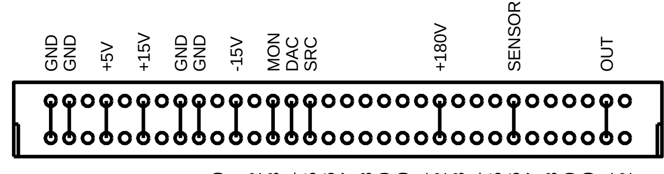
9.1.3. Netzteil Modul ENT 400



Eine Netzspannungsumschaltung (230V/115V) kann nach Rücksprache mit dem Hersteller vom Kunden durchgeführt werden.

9.2. Anschlussbelegung Spannungsverstärker

9.2.1. Spannungsverstärker Modul ENV 40 (CL)



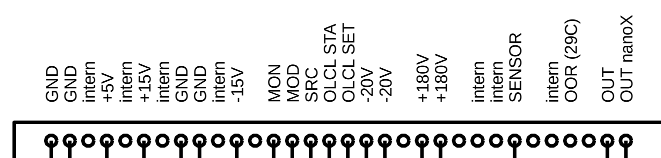


9.2.2. Spannungsverstärker Modul ENV 40 C / CSG / CCP

GND GND +5V +15V GND GND -15V MON DAC SRC +180V Sensor OUT

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

9.2.3. Spannungsverstärker Modul ENV 300 / ENV 800



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

9.2.4. Messsystem ECP1

GND GND +5V +15V GND GND -15V SENSOR

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32



9.3. Möglichkeiten der Fehlerbeseitigung

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass die Netzsicherung im Einschaltmoment anspricht. Sie befindet sich im Netzteilmodul. Zum Austausch ist der Netzstecker zu ziehen und die fehlerhafte Sicherung zu ersetzen.

Bei Nichtfunktion des Gerätes trotz scheinbar intakter Anzeigen kontrollieren Sie bitte die Kabel auf Beschädigung oder Kurzschlüsse. Starke Zugbelastungen an den Steckern können zu Unterbrechungen führen. Bei ungeregelten Verstärkern kann auch ohne angeschlossenen Aktor die Ausgangsspannung am Display abgelesen werden.

Fehler	mögliche Abhilfe
keine Reaktion beim Einschalten	Netzkabel und Sicherungen im ENT-Modul überprüfen
fehlerhafte, unlogische Anzeigewerte	Sensorkabel und Anschluss überprüfen
ON-LED leuchtet nicht	Spannungsversorgung kontrollieren
OOR, OVL oder UDL-LED leuchtet	Überprüfen Sie die Stellung des Potentiometers und die Größe des Modulationssignals. Eine zu große Modulationsspannung über- oder untersteuert den Verstärker. Entfernen Sie zur Kontrolle die Modulation oder verringern Sie die Steuerspannung bis die LED erlischt.

Tabelle 15: Fehlerbeseitigung

Das Gerät wird vor der Auslieferung auf den dazugehörenden Aktor mit integriertem Messsystem individuell kalibriert. Ein Tausch der Aktor-Verstärker-Kombination führt zu Ungenauigkeiten in der Stellbewegung und ist deshalb nicht empfehlenswert. Wird bei Einsatz eines anderen Aktors dieser oder das Gerät beschädigt, kann keine Garantie übernommen werden!

Das Gerätekonzept erlaubt Anpassungen an Kundenwünsche bezüglich der technischen Eckwerte wie z.B. Versorgungsspannung oder Ausgangsspannung. Um Möglichkeiten für Ihr spezielles Problem zu finden, kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service.

Anpassungen sind in jedem Fall kostenpflichtig.

Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezojena.com
VAT-Nr. DE 150521409 • Commerzbank BLZ 820 400 00, Kto 2584209 • Deutsche Bank BLZ 820 700 24
Kto 5315718Deutsche Kreditbank BLZ 120 300 00, Kto 1049048 • WEEE-Reg.-Nr. DE 75296336

10. Ihre Notizen